

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01159458 A**

(43) Date of publication of application: **22.06.89**

(51) Int. Cl.

F02M 47/00

(21) Application number: **83021715**

(22) Date of filing: **01.02.88**

(30) Priority: **04.09.87 JP 62222794**

(71) Applicant: **NIPPON DENSO CO LTD**

(72) Inventor: **YODA TOSHIYUKI
YAMAMOTO YOSHIHISA**

**(54) FUEL INJECTION SYSTEM FOR INTERNAL
COMBUSTION ENGINE**

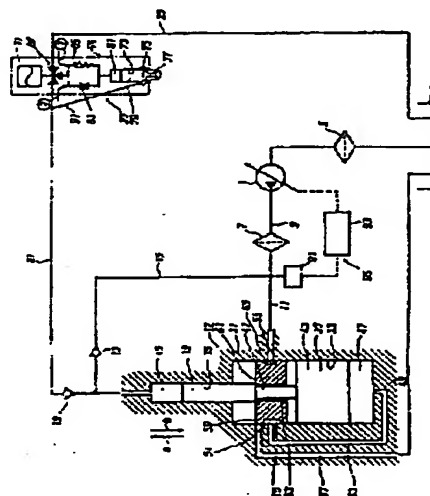
(57) Abstract:

PURPOSE: To make high pressure fuel feedable with a simple device by constituting a pressure intensifying means to generate pressure conformed to the area ratio of a piston, in such a device that feeds a fuel injection valve with fuel out of a fuel feeding means under pressure after being boosted by the pressure intensifying means.

CONSTITUTION: Fuel discharged out of a fuel pump 1 being driven by an engine is fed to a pressure intensifying device 17 by a passage 11; or a passage 15 with a check valve 13, and this pressure intensifying device 17 is connected to a fuel injection nozzle 23 via a passage 21 where a check valve 19 is installed. This pressure intensifying device 17 is made up of fitting a piston 43, connecting a large diametral part 37 and a small diametral part 39 through a connecting part 41, in different diametral fitting holes 33, 35 of a valve body 31 free of sliding motion, and these passages 15, 21 are connected to a fuel pressure-feed chamber 45. In addition, a spool 61 is inserted into the large diametral fitting hole 33 free of floating motion, and this spool 61 is pressed and moved by the piston 43

whereby passages 53, 57 being interconnected each to a pressurized chamber 47 and a tank 3 are interconnecting or interrupted in an alternative way.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報 (B 2)

(11) 特許番号

第 2 5 2 6 6 2 0 号

(45) 発行日 平成8年(1996)8月21日

(24) 登録日 平成8年(1996)6月14日

(51) Int. Cl.⁶
F 0 2 M 47/00

識別記号 庁内整理番号

F I
F 0 2 M 47/00

技術表示箇所

L

請求項の数 2

(全 1 2 頁)

(21) 出願番号 特願昭63-21715

(22) 出願日 昭和63年(1988)2月1日

(65) 公開番号 特開平1-159458

(43) 公開日 平成1年(1989)6月22日

(31) 優先権主張番号 特願昭62-222794

(32) 優先日 昭62(1987)9月4日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 999999999

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 依田 稔之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 山本 義久

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 足立 勉 (外1名)

審査官 石原 正博

(56) 参考文献 特開昭57-26261 (J P, A)

実開昭62-72468 (J P, U)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料を吐出する燃料供給手段と、この燃料供給手段からの燃料を増圧する増圧手段と、この増圧手段により増圧された燃料を内燃機関に噴射する燃料噴射弁と、を備えた内燃機関の燃料噴射装置において、

上記増圧手段は、

大径の嵌合孔および小径の嵌合孔を形成した弁本体と、上記大径の嵌合孔および小径の嵌合孔にそれぞれ摺動自在に嵌合される大径部および小径部を有するピストンと、

上記小径の嵌合孔の一部と小径部の端面とで形成され、燃料供給手段から燃料を供給されると共に、燃料噴射弁に接続されている燃料圧送室と、

上記大径の嵌合孔の一部と大径部の端面とで形成された加圧室と、

2

上記燃料供給手段と加圧室とを連通する第1の通路と、上記加圧室とドレンとを連通する第2の通路と、上記大径の嵌合孔に摺動自在に嵌合され、上記ピストンに押圧されて移動することで上記第1および第2の通路を択一的に連通・遮断するスプールと、を有することを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 2】 請求項 1 の内燃機関の燃料噴射装置において、

燃料供給手段から増圧手段の加圧室に連通する通路への燃料供給と、燃料供給手段から燃料噴射弁への燃料供給とを択一的に切り換える切換手段を設けたことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、ディーゼル機関等の燃料噴射装置に関する

もので、詳しくは高圧燃料を供給する機構に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、大型のディーゼル機関に適する燃料噴射ポンプとして、列型燃料噴射ポンプが知られている。このポンプは、気筒数と同じ数のプランジャを一行に並べ、カムシャフトでプランジャを昇降させて燃料を圧送するものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、従来からディーゼル機関の排ガスの浄化対策として、燃料噴射ポンプからの燃料の高圧化が望まれている。

しかし、上記従来の燃料噴射ポンプでは、高圧を実現するには、装置自体を大型化しなければならず、車両への搭載上の問題およびコストアップの問題等を生じる。

請求項 1 の本発明は、上記従来技術の課題を解消するためになされたもので、小型かつ簡単な構成でもって高圧の燃料を供給できる内燃機関の燃料噴射装置を提供することを目的とする。

さらに、請求項 2 の発明は、請求項 1 の目的に加えてエンジンの始動性能等を改善した内燃機関の燃料噴射装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するためになされた請求項 1 の発明は、

燃料を吐出する燃料供給手段と、この燃料供給手段からの燃料を増圧する増圧手段と、この増圧手段により増圧された燃料を内燃機関に噴射する燃料噴射弁と、を備えた内燃機関の燃料噴射装置において、

上記増圧手段は、

大径の嵌合孔および小径の嵌合孔を形成した弁本体と、

上記大径の嵌合孔および小径の嵌合孔にそれぞれ摺動自在に嵌合される大径部および小径部を有するピストンと、

上記小径の嵌合孔の一部と小径部の端面とで形成され、燃料供給手段から燃料を供給されると共に、燃料噴射弁に接続されている燃料圧送室と、

上記大径の嵌合孔の一部と大径部の端面とで形成された加圧室と、

上記燃料供給手段と加圧室とを連通する第 1 の通路と、

上記加圧室とドレンとを連通する第 2 の通路と、

上記大径の嵌合孔に摺動自在に嵌合され、上記ピストンに押圧されて移動することで上記第 1 および第 2 の通路を択一的に連通・遮断するスプールと、を有することを特徴とする。

さらに、請求項 2 の発明は、燃料供給手段から増圧手段の加圧室に連通する通路への燃料供給と、燃料供給手段から燃料噴射弁への燃料供給とを択一的に切り換える

切換手段を加えた内燃機関の燃料噴射装置を要旨とする。

ここで、上記燃料供給手段とは、例えば、内燃機関やモータ等の駆動力で駆動される燃料ポンプ等をいう。

また、燃料噴射弁は、増圧手段からの高圧燃料を内燃機関のシリンダ内に噴射するもので、その燃料の噴射時期および噴射量を制御する手段として、例えば、電子制御装置から制御信号で電磁弁を開閉するものや、内燃機関の駆動力でカムを駆動して弁を開閉するもの等が適用できる。

〔作用〕

請求項 1 に記載された本発明における燃料供給手段は、エンジン等の駆動力により燃料を吐出するもので、この燃料が増圧手段に加えられる。そして、上記増圧手段は、嵌合孔内に大径部と小径部とからなるピストンが摺動自在に嵌合されており、大径部と嵌合孔とで形成される加圧室に第 1 の通路を通じて燃料が供給されると、小径部と嵌合孔とで形成される燃料圧送室には、大径部と小径部の受圧面積に比例した燃料圧力を生じる。したがって、燃料圧送室から高圧の燃料が燃料噴射手段に圧送される。

そして、燃料圧送室から燃料が送り出されてピストンが移動すると、嵌合孔内のスプールがピストンと共に移動して加圧室に対して第 1 の通路を遮断するとともに、第 2 の通路を大気側に開放する。これにより、加圧室の燃料が排出されると同時に、燃料圧送室に燃料が補給される。この状態を繰り返すことにより、増圧手段が燃料の補給を受けるとともに、燃料の圧送を行うことになる。

すなわち、本増圧手段は、スプールの移動で加圧室および燃料圧送室への通路の連通遮断を制御すると共に、上記両室への燃料の供給・排出によりピストンの両端面の受圧面積に比例した高圧の燃料を圧送する。

また、請求項 2 に記載された発明は、請求項 1 の作用に加えて切換手段を設けたことから以下のような作用がある。すなわち、この切換手段の切換動作により、増圧手段の加圧室への燃料の供給と、燃料噴射弁への燃料の供給を択一的に設定することができ、これにより、例えば、ディーゼルエンジンの始動時に、機関の負荷を大きくする増圧手段への燃料の供給を停止し、燃料ポンプから直接燃料噴射弁へ燃料を供給することができる。

〔実施例〕

以下本発明の一実施例を図面にしたがって説明する。第 1 図はディーゼル機関の燃料噴射装置の構成を示す油圧回路図である。第 1 図において、1 はエンジンに対して電磁クラッチ等を介して接続され、その駆動力で駆動される燃料ポンプであり、この燃料ポンプ 1 は、燃料タンク 3 の燃料をフィルタ 5 を介して汲み、そして、この燃料をフィルタ 7 を有する通路 9 を介し、さらに分岐した通路 11 および逆止弁 13 を有する通路 15 を通じて増圧装

置（増圧手段）17に圧送するものである。上記増圧装置17は、逆止弁19を設けた通路21を介して、シリンダ（図示省略）に燃料を噴射する噴射ノズル23に接続されている。この噴射ノズル23は、さらに通路25を介して燃料タンク3にドレンされている。

上記増圧装置17は、弁本体31を備えており、この弁本体31に大径の嵌合孔33および小径の嵌合孔35が穿設されている。この大径の嵌合孔33および小径の嵌合孔35には、大径部37および小径部39を連結部41で連結したピストン43が摺動自在に嵌合されている。そして、上記小径の嵌合孔35の一部と小径部39の端面とで囲まれた室は、燃料圧送室45になっており、この燃料圧送室45は、上述した通路15、21に連通している。一方、上記大径の嵌合孔33の一部と大径部37の端面とで囲まれた室は、加圧室47になっており、この加圧室47は、第1作動ポート49から通路53を経て大径の嵌合孔33の側壁の第2作動ポート51に連通している。また、上記径の嵌合孔33の側壁には、燃料ポンプ1に連通した通路11の圧力ポート55が形成され、また、この圧力ポート55に対向する壁面には、燃料タンク3に連通している通路57の排出ポート59が形成されている。

また、上記大径の嵌合孔33内には、スプール61が摺動自在に嵌合されており、このスプール61の中央には、貫通孔63が形成され、貫通孔63に上記ピストン43の連結部41が貫通しており、貫通孔63と連結部41は摺動自在となっている。このスプール61の側部には、一端側で狭く、かつ他端側で広い環状溝65が形成されている。

上記噴射ノズル23は、弁本体71に設けられており、この弁本体71には、嵌合孔73、ノズル燃料溜り75およびノズル孔77が連通して内設されており、上記嵌合孔73にはニードル79が摺動自在に嵌合されている。嵌合孔73の上側とニードル79で囲まれた領域には、液室81が形成され、この液室81に、互いに並列に接続されたオリフィス83と逆止弁85、さらに3方電磁弁87が接続されている。この噴射ノズル23は、増圧装置17に連通する通路21に対して通路91を介してノズル燃料溜り75で連通するとともに、3方電磁弁87の1つのポートを介しても連通しており、さらに3方電磁弁87の他のポートが通路25を通じて燃料タンク3に接続されている。

また、上記構成においては、燃料ポンプ1からの燃料吐出量と噴射ノズル23からの噴射燃料とを合わせるために、通路11の燃料圧を検出する圧力センサ91と電子制御装置93からなる燃料ポンプ用制御機構95が設けられている。

次に、上記構成の動作を説明する。

燃料ポンプ1により燃料タンク3から汲み上げられた燃料は、フィルタ7を介して増圧装置17の圧力ポート55に供給される。いま、スプール61が第1図に示す位置にあるとき、圧力ポート55に供給された燃料は、環状溝65→第2作動ポート51→通路53→第1作動ポート49を介し

て加圧室47に供給される。この加圧室47に供給された燃料圧でピストン43が矢印方向aへ押圧されて移動する。このとき、ピストン43が他端面の燃料圧送室45の燃料の液圧は、ピストン43の大径部37の端面の受圧面積と小径部39の端面の受圧面積との比に比例した値となる。例えば、ピストン43の両端面の受圧面積比が5である場合に、燃料ポンプ1から200kg/cm²の圧力の燃料が供給されると、燃料圧送室45からは1000kg/cm²の高圧となって噴射ノズル23に圧送されることになる。

そして、加圧室47に燃料が供給されて、燃料圧送室45から噴射ノズル23へ燃料が圧送されることにより、ピストン43がさらに矢印方向aに移動すると（第2図）、ピストン43がスプール61の下面に当接してこれを押圧して、スプール61が第3図の位置まで移動する。これにより、スプール61の側端面で圧力ポート55が閉じられると同時に、第2作動ポート51と排出ポート59が環状溝65を介して接続される。このスプール61の位置で加圧室47が通路53→環状溝65→通路57に連通して大気開放され、該通路を経て加圧室47の燃料が燃料タンク3に戻される。

この状態では、燃料圧送室45の液圧が低下するから、逆止弁19（第1図）が閉じ、一方、圧力ポート55が閉じられているから、燃料ポンプ1からの燃料は、逆止弁13を介して燃料圧送室45に供給される。これにより、ピストン43が矢印方向bへ移動する。そして、第4図に示すように、燃料圧送室45に燃料が十分に供給されてピストン43の小径部39の端面でスプール61が押圧されて移動すると、スプール61の側面で排出ポート59を閉じて、圧力ポート55と第2作動ポート51とを接続して第1図の状態に戻る。

このような動作を繰り返すことにより、増圧装置17から噴射ノズル23に高圧の燃料を供給する。

次に、燃料ポンプ1の出力を制御する動作を説明すると、燃料ポンプ1に接続した通路11に設けられた圧力センサ91からの検出信号は、電子制御装置93に入力され、この圧力信号に基づいて燃料ポンプ1の出力が電磁クラッチ等の断続で増減制御される。つまり、噴射ノズル1からの燃料噴射量が少ないときには、通路11、15内の液圧が上昇するので、これを圧力センサ91で検出して電子制御装置93にて燃料ポンプ1の出力を抑制し、逆に燃料噴射量が多いときには、通路11、15内の圧力が低下するので、燃料ポンプ1の出力を増大する。

次に、噴射弁ノズル23の動作を説明する。

いま、図示するようにニードル79がノズル孔77を閉じている状態から、液室81とドレン側の通路25とを連通するように3方電磁弁87を切り換えると（①流れ方向）、ノズル燃料溜り75の液圧を受けたニードル79に開弁方向への力が作用するので、液室81の燃料がオリフィス83を介して排出され、ノズル孔77を開き燃料が噴射される。次に、通路21側と液室81とを連通するように3方電磁弁87を切り換えると（②の流れ方向）、増圧装置17の高圧

燃料は、逆止弁85およびオリフィス83を介して液室81に供給され、ニードル79を押圧してノズル孔77を閉じ燃料の噴射を停止する。このように、3方電磁弁87の開閉を切り換えることにより、燃料噴射量および燃料噴射時期を制御する。なお、この噴射ノズル23は、3方電磁弁87の①の流れ方向にて液室81の燃料がオリフィス83を介して流出するのに対して、②の流れ方向では通路21からの燃料がオリフィス83だけでなく逆止弁85を介しても液室81に流れ込む。したがって、①の流れ方向による開弁は緩やかに、一方、②流れ方向による開弁は速く行われることになるから、燃料の噴射の時間的変化の割合（噴射率）の制御をオリフィス83の流量調整で行うことができる。

したがって、上記実施例の増圧装置17によれば、ピストン43の受圧面積比に応じた圧力を発生するものを用いたので、従来の技術で説明した列型の燃料噴射ポンプのように複雑で大型化しなくても、簡単な構成で高圧の燃料を供給できる。

しかも、本増圧装置17は、噴射ノズル23に接続して、噴射ノズル23の開閉制御を行うことにより、燃料の噴射量を容易に変更することができるものである。

第5図は他の実施例を示すもので、第1図の実施例に対して主要な構成要素（増圧装置等）は同一であり、以下に示すような、付随的な装置を加えると共に、一部を他の装置に置き換えたものである。

① 燃料ポンプ1の通路から分岐した通路のうち、増圧装置17の圧力ポート55に接続している通路に逆止弁101を設けている。この逆止弁101の開弁圧は、分岐した他方の通路15に設けた逆止弁13の開弁圧より高く設定されている。したがって、スプール61が圧力ポート55を閉じている位置で燃料を燃料圧送室45に供給する際に、逆止弁101が開弁圧に達する前逆止弁13が開いて燃料圧送室45に燃料が供給される。したがって、スプール61が圧力ポート55を閉じている位置で圧力ポート55に対するシールが不十分な場合や、圧力ポート55が完全に閉じていない場合であっても燃料が圧力ポート55に供給されないから、燃料ポンプ1からの燃料が環状溝65を通じてドレンされたりして、燃料漏れを生じない。

② 増圧装置17と噴射ノズル23Aとを連通する通路に、アキュムレータ103を設けたものである。このアキュムレータ103を用いることにより、増圧装置17からのピストン43の往復動に伴う燃料圧の変動を抑制することができる。さらに、燃料の増減を抑制するために、第6図に示すように、ばねを用いたダンパ装置105を、アキュムレータ103と一体的に構成することでその効果を一層増大することができる。なお、ダンパ装置は、アキュムレータと別体に形成して、通路21にいずれかの箇所に設けてもよい。

③ 3方電磁弁87の切換により燃料の噴射を制御する噴射ノズル23に代えて、エンジンのクランク軸に連動する

カム107によりニードル79を昇降させるものである。

第7図はさらに他の実施例を示す。上述した実施例では、ピストン43の一方の移動だけで燃料が圧送されるタイプであるが、本実施例は、ピストンの往復動で燃料が圧送されるものである。すなわち、弁本体31に形成された大径の嵌合孔33の両側には、小径の嵌合孔35A、35Bが連設されており、上記嵌合孔33には、ピストン43を構成する連結部42の両側に連設された大径部37A、37Bが、そして上記嵌合孔35A、35Bには、小径部39A、39Bがそれぞれ摺動自在に嵌合されている。そして、上記嵌合孔45A、45Bと小径部39A、39Bの端面に囲まれた室に、燃料圧送室45A、45Bが形成されている。この燃料圧送室45A、45Bは、燃料ポンプ（第1図参照）に接続され、かつ逆止弁13A、13Bを有する通路15A、15Bに連通すると共に、逆止弁19A、19Bを有する通路21A、21Bに連通している。また、上記大径の嵌合孔33、大径部37A、37Bおよび小径部39A、39Bで囲まれた室は、加圧室47A、47Bになっており、この加圧室47A、47Bの一端面の第1作動ポート49A、49Bと大径の嵌合孔33の側壁の第2作動ポート51A、51Bは、通路53A、53Bを介して連通している。また、上記大径の嵌合孔33の側壁には、燃料ポンプに連通した通路11A、11Bの圧力ポート55A、55Bが形成され、また、この圧力ポート55A、55Bに対向する壁面には、燃料タンク3に連通している通路57A、57Bの排出ポート59A、59Bが形成されている。

また、上記大径の嵌合孔33内には、スプール61Aが摺動自在に嵌合されており、このスプール61Aは、中央に貫通孔63が形成され、貫通孔63に上記ピストン43の連結部42が貫通しており、貫通孔63と連結部42は摺動自在となっている。このスプール61Aの側部には、一端側で狭く、かつ他端側で広い幅の環状溝65A、65Bが平行に2箇所形成されている。

本実施例の動作は第1図の増圧装置と動作とほぼ同一であるが、ピストン43の往復動によって燃料が圧送される点異なる。すなわち、図示のスプールAの位置では、燃料ポンプからの燃料が圧力ポート65B→環状溝65B→第2作動ポート51B→通路53B→第1作動ポート49Bから加圧室47Bに供給される。一方、加圧室47Aは、第1作動ポート49A→通路53A→第2作動ポート59A→環状溝69A→通路57Aに連通して加圧室45Aの燃料は、燃料タンク3に排出される。したがって、加圧室47Bに燃料が供給され、加圧室47Aから燃料がドレンされるから、ピストン43が矢印方向aへ移動することになる。これにより、燃料圧送室45Aから噴射ノズルへ燃料が圧送されることになる。

そして、ピストン43が矢印方向aに移動して、ピストン43がスプール61Aの下面を押圧するとスプール61Aが移動する。これにより、スプール61Aの側面で圧力ポート55Bが閉じられると同時に、第2作動ポート53Bと排出ポート59Bが環状溝65Bを介して接続され、一方、圧力ポ

ト55Bが環状溝65Aに連通し、さらに、第2作動ポート59A、通路53A、第1作動ポート49Aに連通する。したがって、加圧室47Aに燃料が供給されると同時に、加圧室47Bの燃料が排出されるから、上述と逆にピストン43が矢印方向bに移動して燃料圧送室45Bから燃料が圧送されることになる。

したがって、上記実施例によれば、ピストン43が矢印方向aへの移動している時に、燃料圧送室45Aから、一方矢印方向bへ移動している時に燃料圧送室45Bから、それぞれ燃料が圧送されるので、ピストン43の往復動によって燃料を連続的に供給することができる。

次に、エンジンの始動性能を改良した実施例について第8図を用いて説明する。

同図において、燃料ポンプ1から吐出される燃料を増圧装置17の圧力ポート55に供給する通路11には、連通・遮断位置に切り換えられる電磁弁としてのカット弁2

(切換手段)が設けられている。このカット弁2は、イグニッションスイッチ4の操作により切り換えられ、すなわち、イグニッションスイッチ4のスタータON位置で③の方向へ移動して遮断位置に、スタータOFF位置で④の方向へ移動して連通位置(図示の状態)に切り換えられる。このような構成を加えることにより、エンジンの始動時に、イグニッションスイッチ4をスタータON位置に回して、クランキングを開始すると、燃料ポンプ1は、燃料タンク3から燃料を吸い上げ、加圧し吐出するが、このとき、イグニッションスイッチ4のスタータON信号を受けたカット弁2は、遮断位置に切り換えられているので、燃料ポンプ1からの低圧燃料は、圧力ポート55へは供給されず、通路15、逆止弁13を通じて増圧装置17の燃料圧送室15に供給されて増圧開始の準備が行われるとともに、逆止弁19、通路21を介して噴射ノズル23へも燃料が供給される。そして、噴射ノズル23の3方電磁弁87に制御信号が入力されると、上述したような動作により燃料噴射が実行される。一方、エンジンが始動して、イグニッションスイッチ4をスタータOFF位置に戻すと、カット弁2が矢印④方向へ切り換えられ、増圧装置17の圧力ポート55への燃料供給が開始される。したがって、第1図の実施例で説明したような燃料の増圧が開始される。

このようなカット弁2を加えたことにより以下の効果がある。すなわち、第1図に示す実施例の装置では、始動時から増圧装置17に燃料が供給されるが、増圧装置17を駆動するのに十分な燃料を供給するのに、燃料ポンプ1の負荷やスタータの負担が大きくなる場合がある。しかし、本実施例では、始動時に燃料ポンプから燃料が増圧装置17に供給されないので、燃料噴射ノズル23へ直接供給される。したがって、エンジンの始動のために必要十分なだけの圧力をもつ燃料を燃料ポンプ1からの供給により噴射することができ、機関の始動性能がよくなり、さらにスタータの負荷の低減、消費電力の低減が可能で

ある。

第9図は第8図の実施例の変形例を示すものであり、カット弁2を電子制御装置93により切換制御するものであり、例えば、エンジン回転数やスロットルバルブ開度等パラメータとして、始動時のみでなく噴射圧が低圧でよい場合など任意に増圧装置17への燃料供給をバイパスするようにしてもよい。

また、第10図に示すように、燃料噴射ノズル23に、特開昭61-118528号公報に記載されているようなピエゾ素子、磁歪素子等の電気機械変換素子120を用い、この伸縮によりニードル79Aを昇降させて、燃料噴射時期や噴射率の制御を行ってもよい。

なお、上記実施例の燃料噴射装置において、カット弁2およびアキュムレータ103(第6図)の設置の有無、カット弁3の制御方法および噴射ノズル23の形式は、その用途に応じて適宜組み合わせて実施することができることは勿論である。

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明によれば、ピストンの面積比に応じた圧力を発生する増圧手段を用いたので、従来の技術で説明した列型の燃料噴射ポンプのように複雑で大型化しなくても、簡単な構成で高圧の燃料を供給できる。

また、請求項2の発明によれば、請求項1の発明の効果に加えて、エンジンの始動時に、切換手段的作用により、増圧手段を経ないで始動のために必要かつ十分だけの圧力をもつ燃料を燃料噴射弁から噴射することができ、機関の始動性能の改良、スタータの負荷の低減、消費電力の低減が可能である。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例によるディーゼル機関の燃料噴射装置を示す油圧回路図、第2図ないし第4図は同実施例の増圧装置の動作を説明する説明図、第5図は他の実施例の燃料噴射装置を示す油圧回路図、第6図はダンパ装置を示す構成図、第7図はさらに他の実施例の増圧装置を示す構成図、第8図はカット弁を備えた他の実施例の増圧装置を示す油圧回路図、第9図および第10図は第8図の変形例を示す油圧回路図である。

1……燃料ポンプ(燃料供給手段)

2……カット弁(切換手段)

4……イグニッションスイッチ

17……増圧装置(増圧手段)

13、19……逆止弁

23……噴射ノズル(燃料噴射弁)

31……弁本体、33……大径の嵌合孔

35……小径の嵌合孔、37……大径部

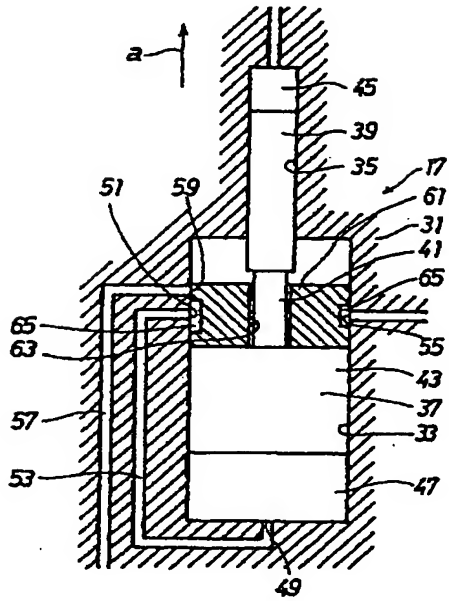
39……小径部、43……ピストン

45……燃料圧送室、47……加圧室

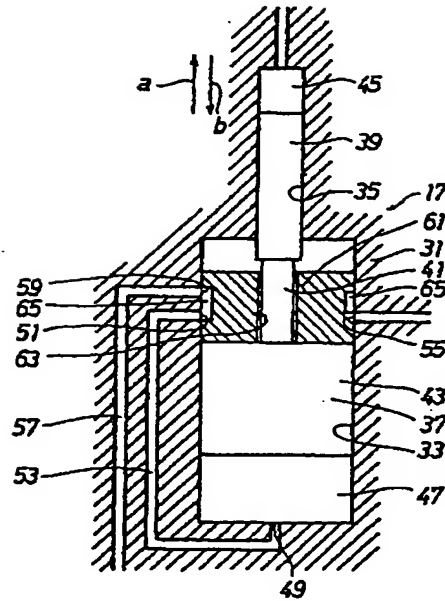
53……通路(第1の通路)

57……通路(第2の通路)、61……スプール

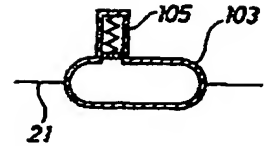
【第2図】



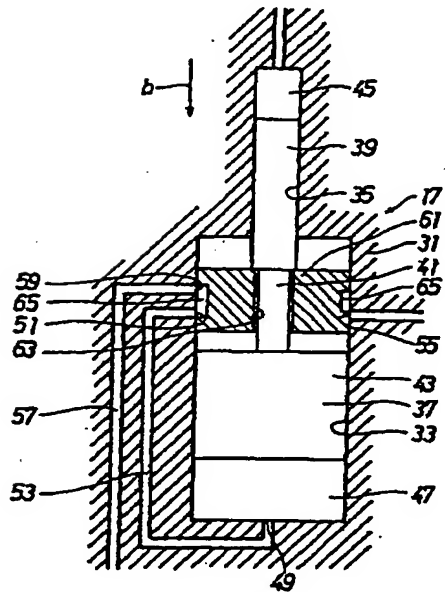
【第3図】



【第6図】



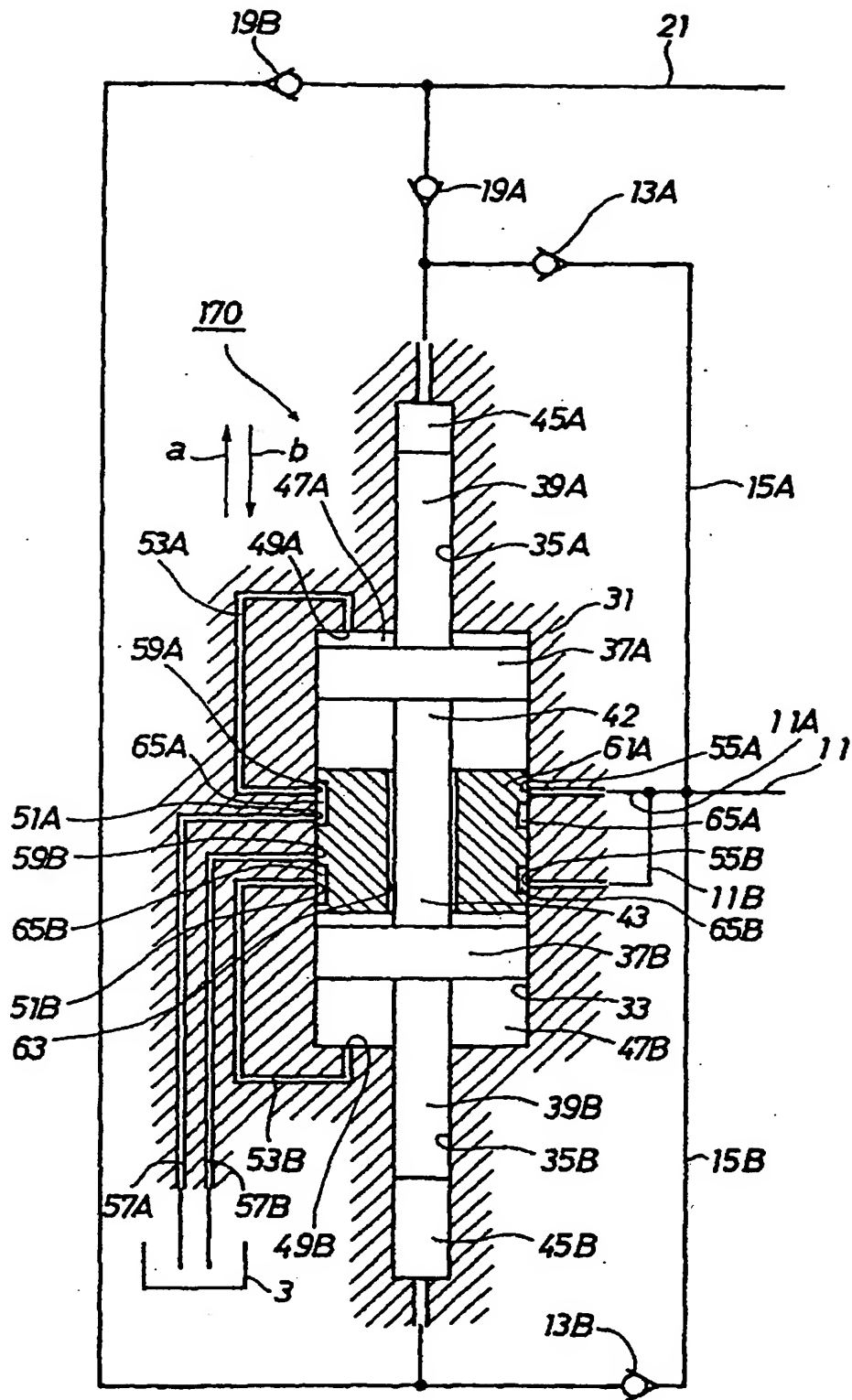
【第4図】



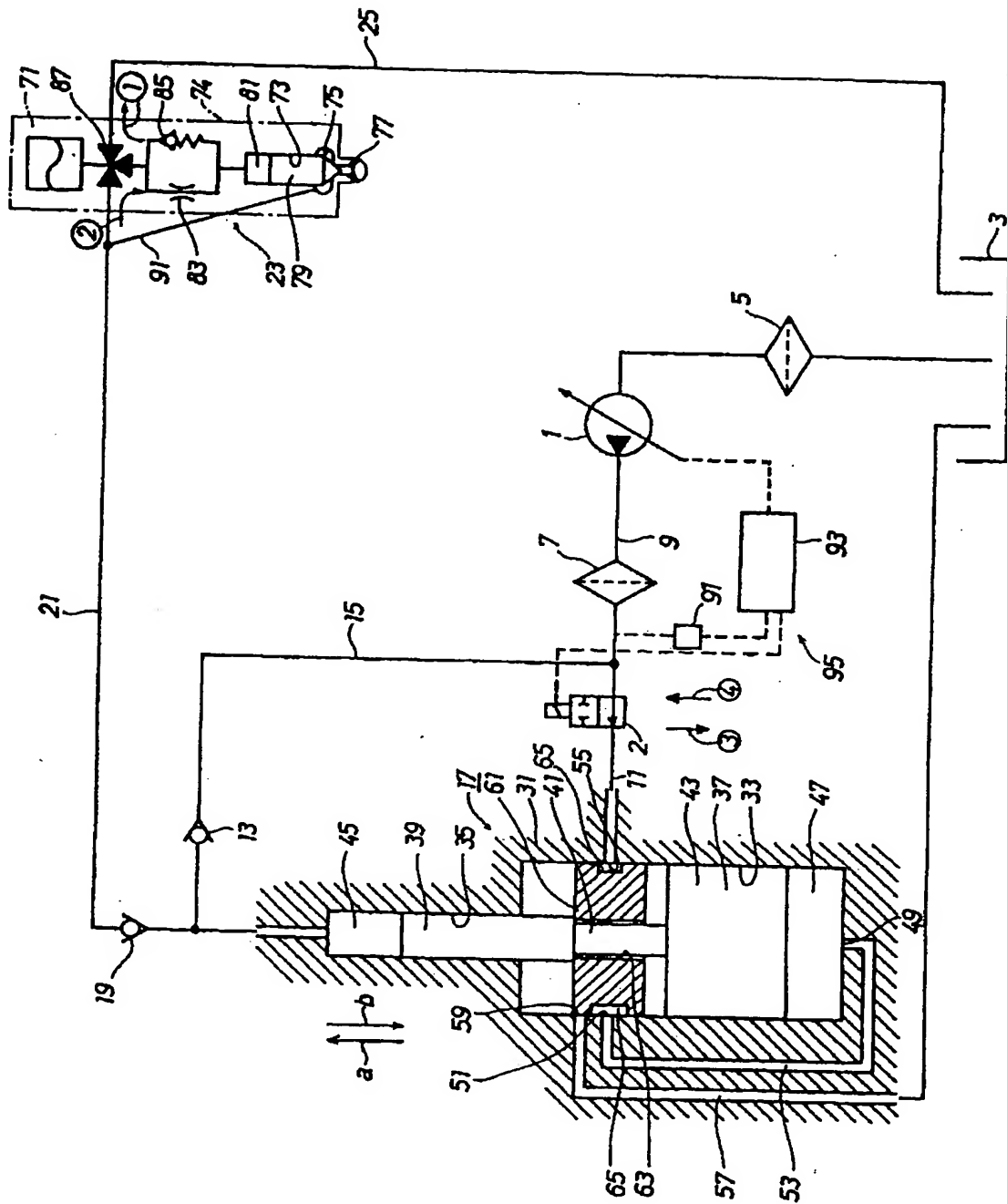
The diagram illustrates a hydraulic system. On the left, a mechanical assembly is shown in cross-section, featuring a vertical piston rod (45) with a piston (35) and a valve assembly (51, 59). The assembly is mounted on a base (49) with various internal components (43, 37, 33, 47, 65, 63, 57, 53). A hydraulic line (15) connects the assembly to a pump (19) and a reservoir (21). The line (15) passes through a check valve (13) and a filter (17). A control line (11) branches off from the main line (15) and passes through a solenoid valve (91) and a pressure-reducing valve (93) before entering the assembly. The main line (15) also passes through a pressure-reducing valve (7) and a filter (9) before entering the assembly. The reservoir (21) is connected to the pump (19) and the main line (15). The pump (19) is driven by an electric motor (87) through a coupling (85) and a shaft (74). The motor (87) is connected to a power source (71) through a switch (73) and a fuse (75). The system is labeled with various components and their connections.

[illegible]

【第 7 図】



【第 9 図】



The diagram illustrates a hydraulic system. A main line 21, containing a check valve 19, branches into two paths. One path leads to a cylinder 15, which is part of a mechanical assembly. The other path leads to a reservoir 120. The mechanical assembly includes a piston 35 with a rod 39, a valve 31, and a cylinder 33. A check valve 13 is located on the line leading to the cylinder 15. A dashed line 23 connects the reservoir 120 to the cylinder 15. A pump 1 is connected to the main line 21, and a check valve 7 is located on the line leading to the pump. A control system 95, including a solenoid 91 and a valve 93, is connected to the line between the pump 1 and the check valve 7. A pressure gauge 5 is connected to the line between the pump 1 and the check valve 7. The mechanical assembly is shown in cross-section, with various components labeled with numbers: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] In the fuel injection equipment of the internal combustion engine having the fuel-supply means which carries out the regurgitation of the fuel, a boost means to boost the fuel from this fuel-supply means, and the fuel injection valve which injects the fuel which this boost means boosted to an internal combustion engine The valve body with which the above-mentioned boost means formed the fitting hole of a major diameter, and the fitting hole of a minor diameter, While being formed by the piston which has the major diameter and narrow diameter portion fitting of the sliding of is made respectively free to the fitting hole of the above-mentioned major diameter, and the fitting hole of a minor diameter, and some fitting holes of the above-mentioned minor diameter and the end face of a narrow diameter portion and supplying a fuel from a fuel-supply means The pressurized room formed by the fuel feeding room connected to the fuel injection valve, and some fitting holes of the above-mentioned major diameter and the end face of a major diameter, The 2nd path which opens for free passage the 1st path which opens the above-mentioned fuel-supply means and a pressurized room for free passage, and the above-mentioned pressurized room and a drain, The fuel injection equipment of the internal combustion engine which fitting of the sliding of is made free to the fitting hole of the above-mentioned major diameter, and is characterized by having the spool which opens for free passage and intercepts alternatively the 1st and 2nd paths of the above by it being pressed by the above-mentioned piston and moving.

[Claim 2] The fuel injection equipment of the internal combustion engine characterized by establishing the means for switching which switches alternatively the fuel supply to the path which is open for free passage to the pressurized room of a fuel-supply means to a boost means, and the fuel supply from a fuel-supply means to a fuel injection valve in the fuel injection equipment of the internal combustion engine of claim 1.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Industrial Application]

This invention relates to the device which supplies a high-pressure fuel in detail about fuel injection equipments, such as a Diesel engine.

[Description of the Prior Art]

The sequence-type fuel injection pump is known as a fuel injection pump which fits a large-sized Diesel engine conventionally. This pump arranges the plunger of the same number as the number of gas columns in a single tier, makes it go up and down a plunger by the cam shaft, and feeds a fuel.

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

By the way, high-pressure-ization of the fuel from a fuel injection pump is desired as a cure against purification of a Diesel engine's exhaust gas from the former.

However, in the above-mentioned conventional fuel injection pump, in order to realize high pressure, equipment itself must be enlarged and the problem on loading to a car, the problem of a cost rise, etc. are produced.

This invention of claim 1 was made in order to cancel the technical problem of the above-mentioned conventional technique, and it aims at offering the fuel injection equipment of the internal combustion engine which can supply a high-pressure fuel as a small and easy configuration is also. Furthermore, invention of claim 2 aims at offering the fuel injection equipment of the internal combustion engine which has improved engine startability ability etc. in addition to the purpose of claim 1.

[The means for solving a technical problem]

Invention of claim 1 made in order to solve the above-mentioned technical problem In the fuel injection equipment of the internal combustion engine having the fuel-supply means which carries out the regurgitation of the fuel, a boost means to boost the fuel from this fuel-supply means, and the fuel injection valve which injects the fuel which this boost means boosted to an internal combustion engine The above-mentioned boost means The valve body in which the fitting hole of a major diameter and the fitting hole of a minor diameter were formed, Piston which has the major diameter and narrow diameter portion fitting of the sliding of is made respectively free to the fitting hole of the above-mentioned major diameter, and the fitting hole of a minor diameter While being formed by some fitting holes of the above-mentioned minor diameter, and the end face of a narrow diameter portion and supplying a fuel from a fuel-supply means Fuel feeding room connected to the fuel injection valve The pressurized room formed by some fitting holes of the above-mentioned major diameter, and the end face of a major diameter, The 1st path which opens the above-mentioned fuel-supply means and a pressurized room for free passage The 2nd path which opens the above-mentioned pressurized room and a drain for free passage, Fitting of the sliding is made free to the fitting hole of the above-mentioned major diameter, and it is characterized by having the spool which opens for free passage and intercepts alternatively the 1st and 2nd paths of the above by it being pressed by the above-mentioned piston and moving.

Furthermore, invention of claim 2 makes a summary the fuel injection equipment of the internal combustion engine which added the means for switching which switches alternatively the fuel supply to the path which is open for free passage to the pressurized room of a fuel-supply means to a boost means, and the fuel supply from a fuel-supply means to a fuel injection valve.

Here, the above-mentioned fuel-supply means means the fuel pump driven with driving force, such as an internal combustion engine and a motor.

Moreover, a fuel injection valve injects the high-pressure fuel from a boost means in an internal combustion engine's cylinder, and can apply what opens and closes a solenoid valve with a control signal from an electronic control, the thing which drive a cam with an internal combustion engine's driving force, and open and close a valve as a means to control fuel injection timing and the injection quantity of the fuel.

[Function]

The fuel-supply means in this invention indicated by claim 1 carries out the regurgitation of the fuel with driving force, such as an engine, and this fuel is added to a boost means. And fitting of the sliding of the piston which consists of a major diameter and a narrow diameter portion is made free into the fitting hole, and the above-mentioned boost means will produce the fuel pressure proportional to the projected net area of a major diameter and a narrow diameter portion in the fuel feeding room formed with a narrow diameter portion and a fitting hole, if a fuel is supplied to the pressurized room formed with a major diameter and a fitting hole through the 1st path. Therefore, a high-pressure fuel is fed by the fuel-injection means from a fuel feeding room.

And if a fuel is sent out from a fuel feeding room and a piston moves, while the spool in a fitting hole will move with a piston and will intercept the 1st path to a pressurized room, the 2nd path is opened to an atmospheric-air side. Thereby, a fuel is supplied to a fuel feeding room at the same time the fuel of a pressurized room is discharged. A fuel will be fed while a boost means receives supply of a fuel by repeating this condition.

That is, this boost means feeds the high-pressure fuel which is proportional to the projected net area of the both-ends side of a piston by supply and discharge of the fuel to both the above-mentioned ** while controlling free passage cutoff of the path to a pressurized room and a fuel feeding room by migration of a spool.

Moreover, since invention indicated by claim 2 established the means for switching in addition to the operation of claim 1, it has the following operations. That is, by change-over actuation of this means for switching, the supply of a fuel to the pressurized room of a boost means and supply of the fuel to a fuel injection valve can be set up alternatively, supply of the fuel to the boost means which enlarges an engine's load at the time of starting of a diesel power plant can be suspended by this, and a fuel can be supplied to a direct fuel injection valve from a fuel pump.

[Example]

One example of this invention is explained according to a drawing below. Fig. 1 is an oil pressure circuit diagram showing the configuration of a Diesel engine's fuel injection equipment. In Fig. 1, 1 is connected through an electromagnetic clutch etc. to an engine, it is the fuel pump driven with that driving force, this fuel pump 1 draws the fuel of a fuel tank 3 through a filter 5, and it feeds to boost equipment (boost means) 17 through the path 15 which has the path 11 and check valve 13 which branched this fuel further through the path 9 which has a filter 7. The above-mentioned boost equipment 17 is connected to the injection nozzle 23 which injects a fuel in a cylinder (illustration abbreviation) through the path 21 in which the check valve 19 was formed. The drain of this injection nozzle 23 is further carried out to the fuel tank 3 through the path 25.

The above-mentioned boost equipment 17 is equipped with the valve body 31, and the fitting hole 33 of a major diameter and the fitting hole 35 of a minor diameter are drilled by this valve body 31.

Fitting of the sliding of the piston 43 which connected the major diameter 37 and the narrow diameter portion 39 in the connection section 41 is made free to the fitting hole 33 of this major diameter, and the fitting hole 35 of a minor diameter. And ** surrounded by some fitting holes 35 of the above-mentioned minor diameter and the end face of a narrow diameter portion 39 is the fuel feeding room 45, and this fuel feeding room 45 is open for free passage to the paths 15 and 21 mentioned above. On the other hand, ** surrounded by some fitting holes 33 of the above-mentioned major diameter and the end face of a major diameter 37 is a pressurized room 47, and this pressurized room 47 is open for free passage through a path 53 in the 2nd actuation port 51 of the side attachment wall of the fitting hole 33 of a major diameter from the 1st actuation port 49.

Moreover, the discharge port 59 of the path 57 which is open for free passage into the fuel tank 3 is formed in the wall surface which the pressure port 55 of the path 11 which was open for free passage

to the fuel pump 1 is formed in the side attachment wall of the fitting hole 33 of the above-mentioned ****, and counters this pressure port 55.

Moreover, into the fitting hole 33 of the above-mentioned major diameter, fitting of the sliding of spool 61 is made free, the through tube 63 was formed, the connection section 41 of the above-mentioned piston 43 has penetrated to the through tube 63, and a through tube 63 and the connection section 41 can slide in the center of this spool 61 freely. The circular sulcus 65 large at an other end side is narrowly formed in the flank of this spool 61 by the end side.

The above-mentioned injection nozzle 23 is formed in the valve body 71, the fitting hole 73, nozzle ***** 75, and the nozzle hole 77 are open for free passage on this valve body 71, are installed inside, and get down to it, and fitting of the sliding of a needle 79 of it is made free to it at the above-mentioned fitting hole 73. The liquid room 81 is formed in the field surrounded with the top and needle 79 of the fitting hole 73, and the method solenoid valve 87 of three is connected to the orifice 83 each other connected to juxtaposition at this liquid room 81, the check valve 85, and the pan. while this injection nozzle 23 is open for free passage by nozzle ***** 75 through a path 91 to the path 21 which is open for free passage to boost equipment 17, even if it minds one port of the method solenoid valve 87 of three -- open for free passage -- **** -- further -- other ports of the method solenoid valve 87 of three are connected to the fuel tank 3 through the path 25.

Moreover, in the above-mentioned configuration, in order to set the fuel discharge quantity from a fuel pump 1, and the injection fuel from an injection nozzle 23, the controlling mechanism 95 for fuel pumps which consists of a pressure sensor 91 which detects the fuel pressure of a path 11, and an electronic control 93 is established.

Next, actuation of the above-mentioned configuration is explained.

The fuel pumped up from the fuel tank 3 by the fuel pump 1 is supplied to the pressure port 55 of boost equipment 17 through a filter 7. When the location shown in Fig. 1 has spool 61 now, the fuel supplied to the pressure port 55 is supplied to a pressurized room 47 through the circular-sulcus 65 -> 2nd actuation port 51 -> path 53 -> 1st actuation port 49. With the fuel pressure supplied to this pressurized room 47, a piston 43 is pressed in the direction a of an arrow head, and moves. At this time, the fluid pressure of the fuel of the fuel feeding room 45 of an other end side serves as a value to which a piston 43 is proportional to the ratio of the projected net area of the end face of the major diameter 37 of a piston 43, and the projected net area of the end face of a narrow diameter portion 39. For example, when the pressure receiving surface ratio of the both-ends side of a piston 43 is 5 and a fuel with a pressure of 200kg/cm² is supplied from a fuel pump 1, from the fuel feeding room 45, it becomes the high pressure of 1000kg/cm² and will be fed by the injection nozzle 23.

And if a piston 43 moves in the direction a of an arrow head further by supplying a fuel to a pressurized room 47 and feeding a fuel from the fuel feeding room 45 to an injection nozzle 23 (Fig. 2), a piston 43 will press this in contact with the inferior surface of tongue of spool 61, and spool 61 will move to the location of Fig. 3 . Thereby, the 2nd actuation port 51 and the discharge port 59 are connected through a circular sulcus 65 at the same time a pressure port 55 is closed in respect of the side edge of spool 61. A pressurized room 47 is open for free passage to the path 53 -> circular-sulcus 65 -> path 57, atmospheric-air disconnection is carried out in the location of this spool 61, and the fuel of a pressurized room 47 is returned to a fuel tank 3 through this path.

In this condition, since the fluid pressure of the fuel feeding room 45 falls, a check valve 19 (Fig. 1) closes, and on the other hand, since the pressure port 55 is closed, the fuel from a fuel pump 1 is supplied to the fuel feeding room 45 through a check valve 13. Thereby, a piston 43 moves in the direction b of an arrow head. And if a fuel is fully supplied to the fuel feeding room 45, spool 61 is pressed by the end face of the narrow diameter portion 39 of a piston 43 and it moves as shown in Fig. 4 , the discharge port 59 will be closed on the side face of spool 61, a pressure port 55 and the 2nd actuation port 51 will be connected, and it will return to the condition of Fig. 1 .

By repeating such actuation, a high-pressure fuel is supplied to an injection nozzle 23 from boost equipment 17.

Next, if the actuation which controls the output of a fuel pump 1 is explained, the detecting signal from the pressure sensor 91 formed in the path 11 linked to a fuel pump 1 will be inputted into an electronic control 93, and increase and decrease of the output of a fuel pump 1 of control will be carried out by intermittence of an electromagnetic clutch etc. based on this pressure signal. That is,

since a pressure sensor 91 detects this, the output of a fuel pump 1 is controlled with an electronic control 93, since the fluid pressure in a path 11 and 15 goes up, and the pressure in a path 11 and 15 declines when fuel oil consumption is conversely large when there is little fuel oil consumption from an injection nozzle 1, the output of a fuel pump 1 is increased.

Next, actuation of the injection valve nozzle 23 is explained.

If the method solenoid valve 87 of three is switched from the condition that the needle 79 has closed the nozzle hole 77 so that it may illustrate now so that the liquid room 81 and the path 25 by the side of a drain may be opened for free passage (** flow direction), since the force to the valve-opening direction will act on the needle 79 which received the fluid pressure of nozzle ***** 75, the fuel of the liquid room 81 is discharged through an orifice 83, the nozzle hole 77 is opened, and a fuel is injected. Next, if the method solenoid valve 87 of three is switched so that the liquid room 81 may be opened for free passage a path 21 side (flow direction of **), the high-pressure fuel for boost equipment 17 will be supplied to the liquid room 81 through a check valve 85 and an orifice 83, will press a needle 79, will close the nozzle hole 77, and will stop injection of a fuel. Thus, fuel oil consumption and fuel injection timing are controlled by switching closing motion of the method solenoid valve 87 of three. In addition, as for this injection nozzle 23, the fuel from a path 21 flows into the liquid room 81 not only through the orifice 83 but through the check valve 85 in the flow direction of ** to the fuel of the liquid room 81 flowing out through an orifice 83 in the flow direction of ** of the method solenoid valve 87 of three. Therefore, gently, since clausilium by ** flow direction will be performed quickly, on the other hand, valve opening by the flow direction of ** can perform control [comparatively / (injection rate)] of the temporal response of injection of a fuel by flow control of an orifice 83.

Therefore, since what generates the pressure according to the pressure receiving surface ratio of a piston 43 was used according to the boost equipment 17 of the above-mentioned example, even if it is complicated like the fuel injection pump of a sequence type explained by the Prior art and does not enlarge, a high-pressure fuel with an easy configuration can be supplied.

And the injection quantity of a fuel can be easily changed by connecting this boost equipment 17 to an injection nozzle 23, and performing closing motion control of an injection nozzle 23.

Fig. 5 shows other examples, and while adding subordinate equipment as is the same as for main components (boost equipment etc.) and shown below to the example of Fig. 1, a part is transposed to other equipments.

** The check valve 101 is formed in the path connected to the pressure port 55 of boost equipment 17 among the paths which branched from the path of a fuel pump 1. The injection-valve opening pressure of this check valve 101 is set up more highly than the injection-valve opening pressure of the check valve 13 prepared in the path 15 of branched another side. Therefore, in case spool 61 supplies a fuel to the fuel feeding room 45 in the location which has closed the pressure port 55, it is, before a check valve 101 reaches an injection-valve opening pressure, and a check valve 13 opens, and a fuel is supplied to the fuel feeding room 45. Therefore, since a fuel is not supplied to a pressure port 55 even if it is the case where the location of the seal to a pressure port 55 where the spool 61 has closed the pressure port 55 is inadequate, and the case where the pressure port 55 has not closed completely, the drain of the fuel from a fuel pump 1 is carried out through a circular sulcus 65, and it does not produce fuel leakage.

** Form an accumulator 103 in the path which opens boost equipment 17 and injection nozzle 23A for free passage. By using this accumulator 103, fluctuation of the fuel pressure accompanying reciprocation of the piston 43 from boost equipment 17 can be controlled. Furthermore, in order to control the change in a fuel, as shown in a 6th [**] Fig. R> Fig., the effectiveness can be further increased with constituting the damper gear 105 using a spring in one with an accumulator 103. In addition, a damper gear may be formed in an accumulator and another object, and may be formed in a path 21 in one of parts.

** You change into the injection nozzle 23 which controls injection of a fuel by change-over of the method solenoid valve 87 of three, and make it go up and down a needle 79 by the cam 107 interlocked with an engine crankshaft:

Fig. 7 shows the example of further others. In the example mentioned above, although it is the type with which a fuel is fed only by one migration of a piston 43, as for this example, a fuel is fed by

reciprocation of a piston. That is, the fitting holes 35A and 35B of a minor diameter are formed successively by the both sides of the fitting hole 33 of the major diameter formed in the valve body 31, and fitting of the sliding of narrow diameter portions 39A and 39B is made respectively free to the major diameters 37A and 37B formed successively by the both sides of the connection section 42 which constitutes a piston 43 in the above-mentioned fitting hole 33, and the above-mentioned fitting holes 35A and 35B. And the fuel dispatch rooms 45A and 45B are formed in ** surrounded by the end face of the above-mentioned fitting holes 45A and 45B and narrow diameter portions 39A and 39B. These fuel feeding rooms 45A and 45B are open for free passage to the paths 21A and 21B which have check valves 19A and 19B while they are open for free passage to the paths 15A and 15B which are connected to a fuel pump (refer to the 1st Fig.), and have check valves 13A and 13B. Moreover, ** surrounded in the fitting hole 33, the major diameters 37A and 37B, and narrow diameter portions 39A and 39B of the above-mentioned major diameter is pressurized rooms 47A and 47B, and the 1st actuation ports 49A and 49B of the end side of these pressurized rooms 47A and 47B and the 2nd actuation ports 51A and 51B of the side attachment wall of the fitting hole 33 of a major diameter are open for free passage through Paths 53A and 53B. Moreover, the discharge ports 59A and 59B of the paths 57A and 57B which are open for free passage into the fuel tank 3 are formed in the wall surface which the pressure ports 55A and 55B of the paths 11A and 11B which were open for free passage to the fuel pump are formed in the side attachment wall of the fitting hole 33 of the above-mentioned major diameter, and counters these pressure ports 55A and 55B. Moreover, in the fitting hole 33 of the above-mentioned major diameter, fitting of the sliding of spool 61A is made free, the through tube 63 was formed in the center, the connection section 42 of the above-mentioned piston 43 has penetrated this spool 61A to the through tube 63, and a through tube 63 and the connection section 42 can slide freely. Two circular sulci 65A and 65B of width of face large at an other end side are narrowly formed in the flank of this spool 61A in parallel by the end side.

Although actuation of this example is almost the same as the boost equipment of Fig. 1 , and actuation, it differs in that a fuel is fed by reciprocation of a piston 43. namely, -- the location of the spool A of illustration -- the fuel from a fuel pump -- pressure-port 65B-> circular-sulcus 65B -- pressurized-room 47B from -> 2nd actuation port 51B-> path 53B-> 1st actuation port 49B is supplied. on the other hand -- pressurized-room 47A -- 1st actuation port 49A-> path 53A-> -- it is open for free passage to 2nd actuation port 59A-> circular-sulcus 69A-> path 57A, and the fuel of pressurized-room 45A is discharged by the fuel tank 3. Therefore, since a fuel is supplied to pressurized-room 47B and the drain of the fuel is carried out from pressurized-room 47A, a piston 43 will move in the direction a of an arrow head. By this, a fuel will be fed from fuel feeding room 45A to an injection nozzle.

And a piston 43 moves in the direction a of an arrow head, and if a piston 43 presses the inferior surface of tongue of spool 61A, spool 61A will move. Thereby, 2nd actuation port 53B and discharge port 59B are connected through circular-sulcus 65B, and on the other hand, pressure-port 55B is open for free passage to circular-sulcus 65A, and it is open for free passage [B] to 2nd actuation port 59A, path 53A, and 1st actuation port 49A further at the same time pressure-port 55B is closed on the side face of spool 61A. Therefore, since the fuel of pressurized-room 47B is discharged at the same time a fuel is supplied to pressurized-room 47A, a piston 43 will move to **** and reverse in the direction b of an arrow head, and a fuel will be fed from fuel feeding room 45B.

Therefore, since according to the above-mentioned example a fuel is fed from fuel feeding room 45B, respectively while moving and the piston 43 is moving in the direction b of an arrow head from fuel feeding room 45A on the other hand to the direction a of an arrow head, a fuel can be continuously supplied by reciprocation of a piston 43.

Next, the example which improved engine startability ability is explained using Fig. 8 .

In this drawing, the cut valve 2 (means for switching) as a solenoid valve switched to free passage / cutoff location is formed in the path 11 which supplies the fuel breathed out from a fuel pump 1 to the pressure port 55 of boost equipment 17. This cut valve 2 is switched by actuation of an ignition switch 4, namely, it moves in the direction of ** in the starter-on location of an ignition switch 4, moves to a cutoff location in the direction of ** in a starter-off location, and is switched to a free

passage location (condition of illustration). Although a fuel pump 1 will suck up, pressurize and carry out the regurgitation of the fuel from a fuel tank 3 if an ignition switch 4 is turned to a starter-on location and cranking is started by adding such a configuration at the time of engine starting. At this time, the cut valve 2 which received the starter-on signal of an ignition switch 4. Since it is switched to the cutoff location, the low voltage fuel from a fuel pump 1. While a pressure port 55 is not supplied, but the fuel feeding room 15 of boost equipment 17 is supplied through a path 15 and a check valve 13 and preparations of boost initiation are made, a fuel is supplied also to an injection nozzle 23 through a check valve 19 and a path 21. And if a control signal is inputted into the method solenoid valve 87 of three of an injection nozzle 23, fuel injection will be performed by actuation which was mentioned above. On the other hand, if an engine starts and an ignition switch 4 is returned to a starter-off location, the cut valve 2 will be switched in the arrow-head ** direction, and the fuel supply to the pressure port 55 of boost equipment 17 will be started. Therefore, a boost of a fuel which was explained in the example of Fig. 1 is started.

There is the following effectiveness by having added such a cut valve 2. That is, with the equipment of the example shown in Fig. 1, although a fuel is supplied to boost equipment 17 from the time of starting, the burden of the load of a fuel pump 1 or a starter may become large supplying enough fuels driving boost equipment 17. However, in this example, a fuel injection nozzle 23 is directly supplied without supplying a fuel to boost equipment 17 from a fuel pump at the time of starting. therefore, an engine starting sake -- the need -- a fuel only with a just enough pressure can be injected by supply from a fuel pump 1, an engine's startability ability becomes good, and reduction of the load of a starter and reduction of power consumption are still more possible.

Fig. 9 shows the modification of the example of Fig. 8, and carries out change-over control of the cut valve 2 with an electronic control 93, and when low voltage is [for example,] sufficient not only as the time of starting but injection pressure as parameters, such as an engine speed and throttle-valve opening, you may make it bypass the fuel supply to boost equipment 17 to arbitration.

Moreover, as shown in Fig. 10, using the electric machine sensing elements 120 which are indicated by JP,61-118528,A, such as a piezo-electric element and magnetostrictor, you may make it go up and down needle 79A to a fuel injection nozzle 23 by this telescopic motion, and control of fuel injection timing or an injection rate may be performed to it.

In addition, in the fuel injection equipment of the above-mentioned example, the control approach of the existence of installation of the cut valve 2 and an accumulator 103 (Fig. 6) and the cut valve 3 and the format of an injection nozzle 23 of the ability for it to combine suitably and carry out according to the application, are natural.

[Effect of the Invention]

Since a boost means to generate the pressure according to the surface ratio of a piston was used according to invention of claim 1 as explained above, even if it is complicated like the fuel injection pump of a sequence type explained by the Prior art and does not enlarge, a high-pressure fuel with an easy configuration can be supplied.

Moreover, according to invention of claim 2, in addition to the effect of the invention of claim 1, at the time of engine starting, the need and a fuel only with a just enough pressure can be injected from a fuel injection valve according to an operation of a means for switching for starting without passing through a boost means, and amelioration of an engine's startability ability, reduction of the load of a starter, and reduction of power consumption are possible.

[Translation done.]

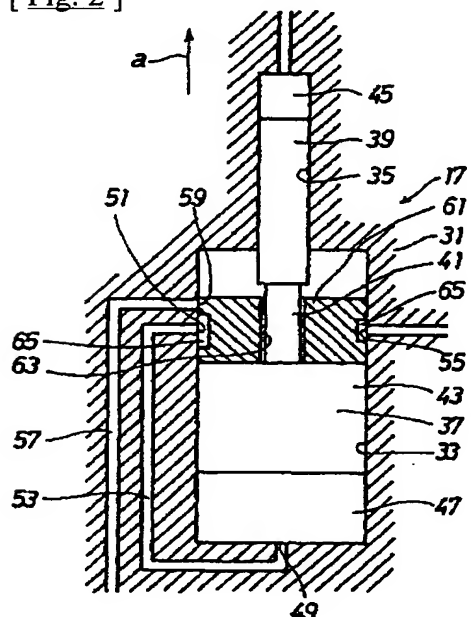
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

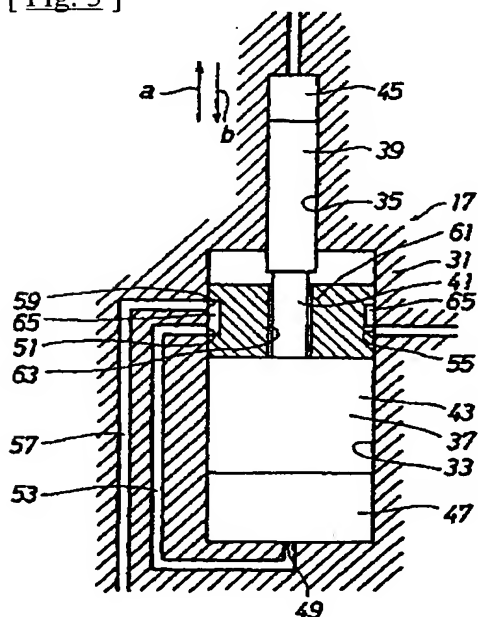
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

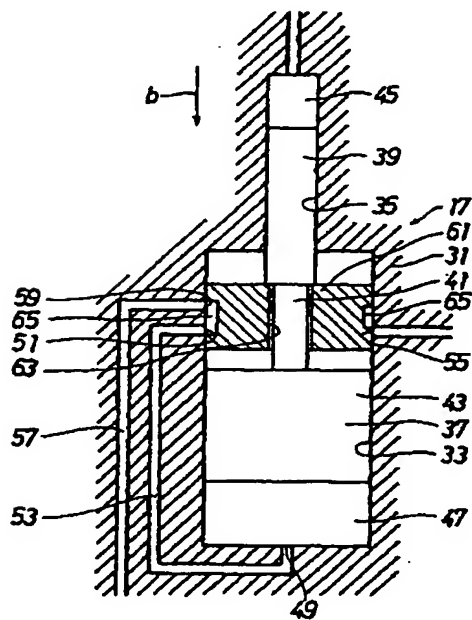
[Fig. 2]



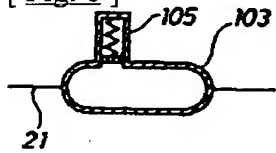
[Fig. 3]



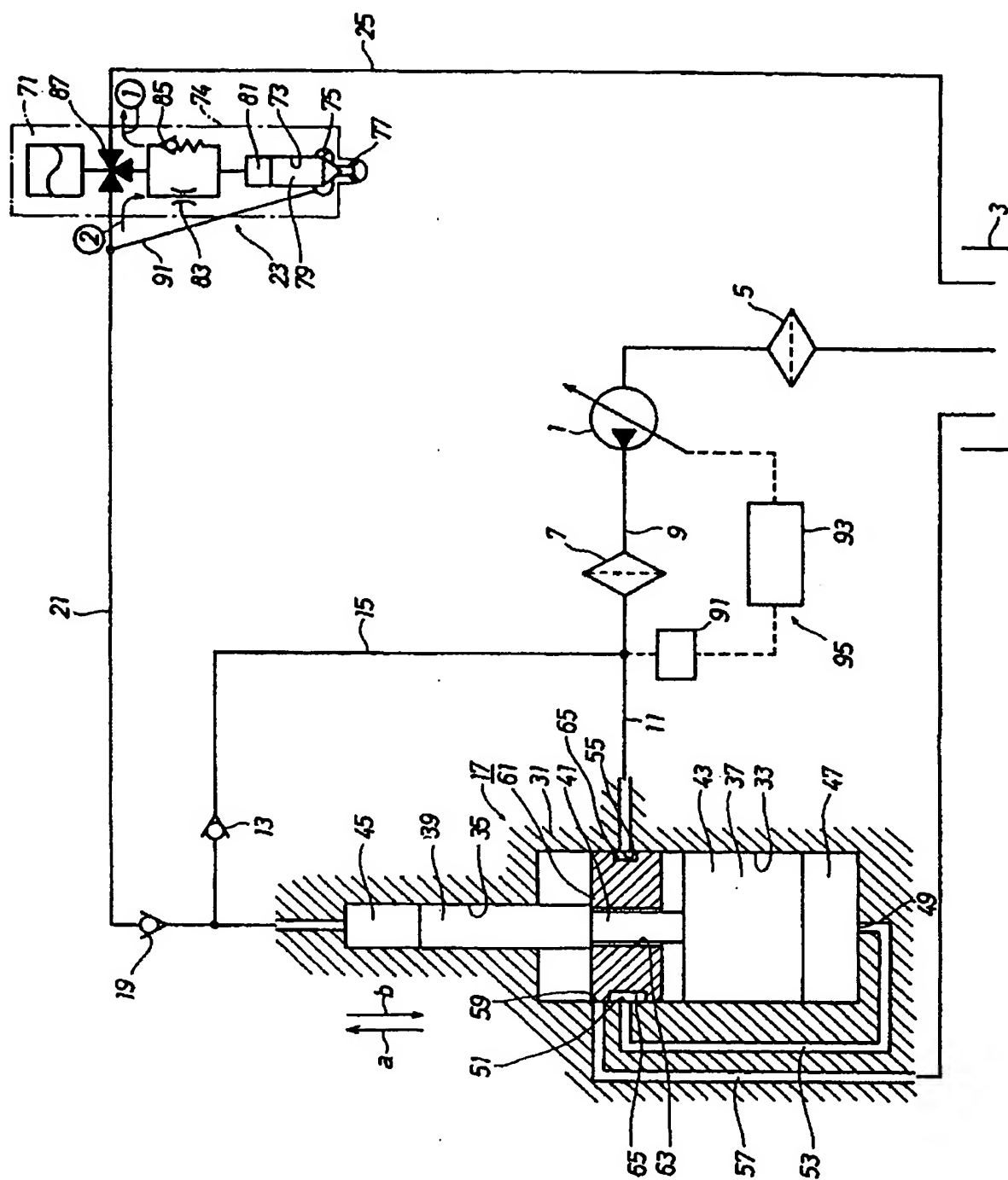
[Fig. 4]



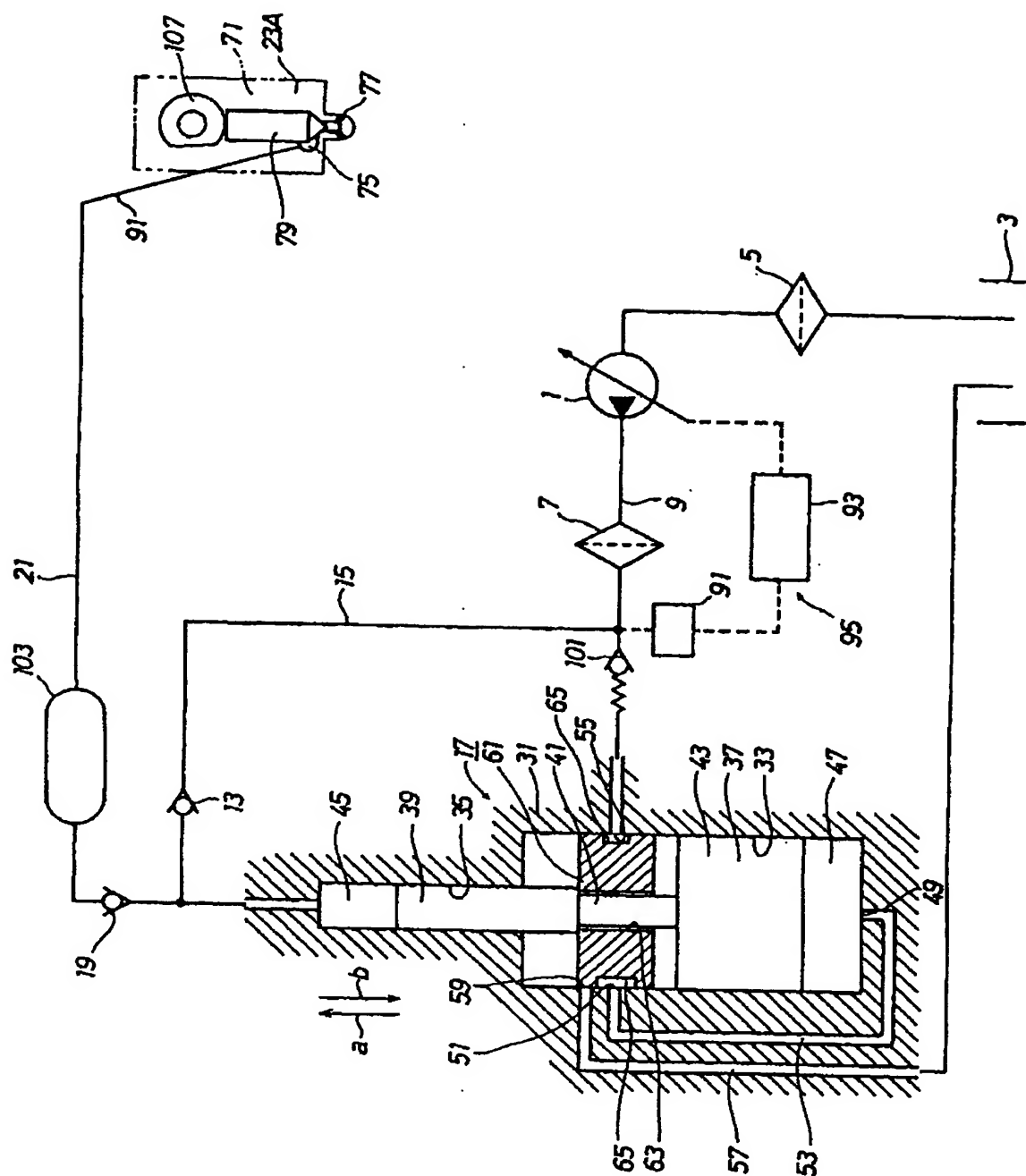
[Fig. 6]



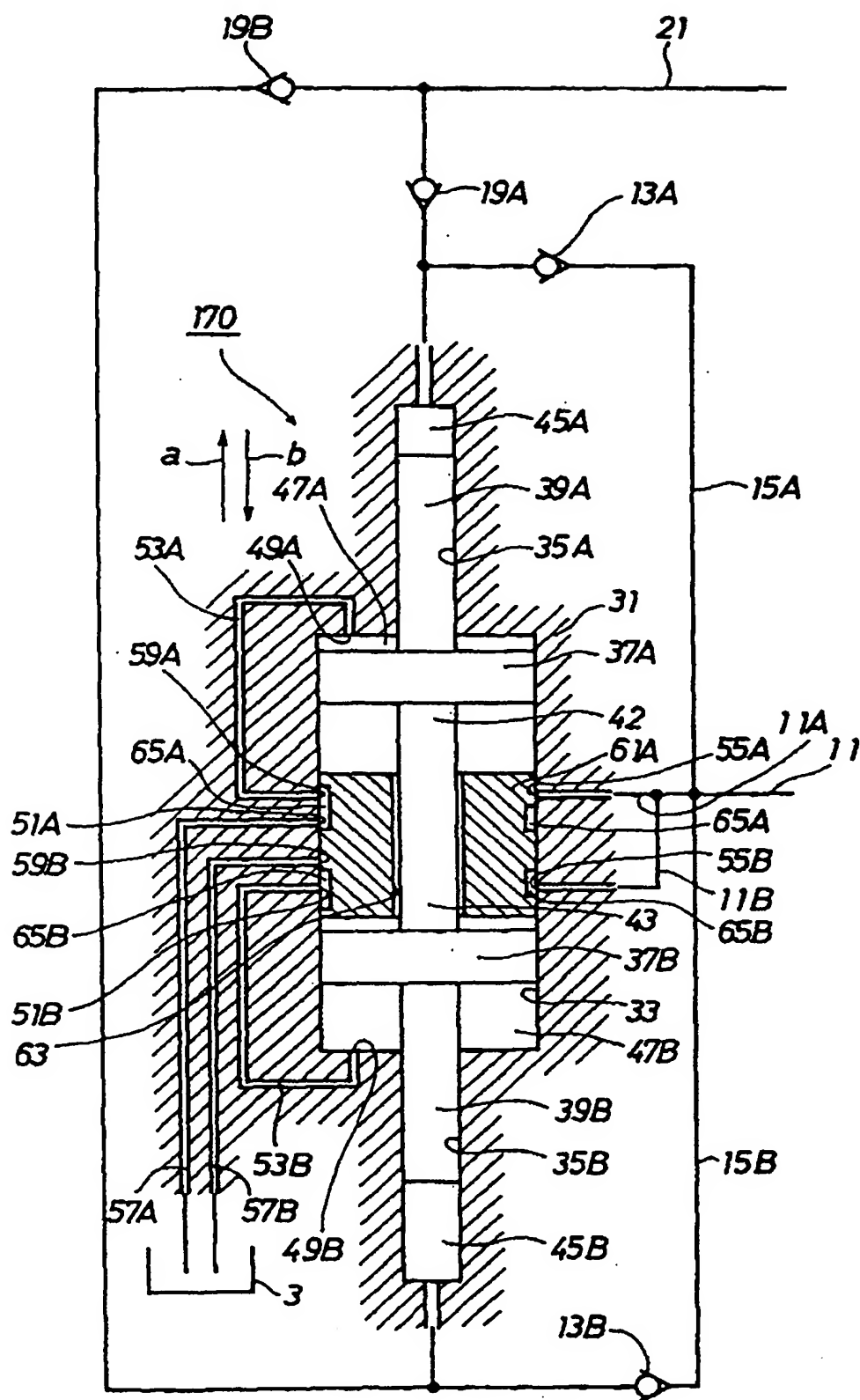
[Fig. 1]



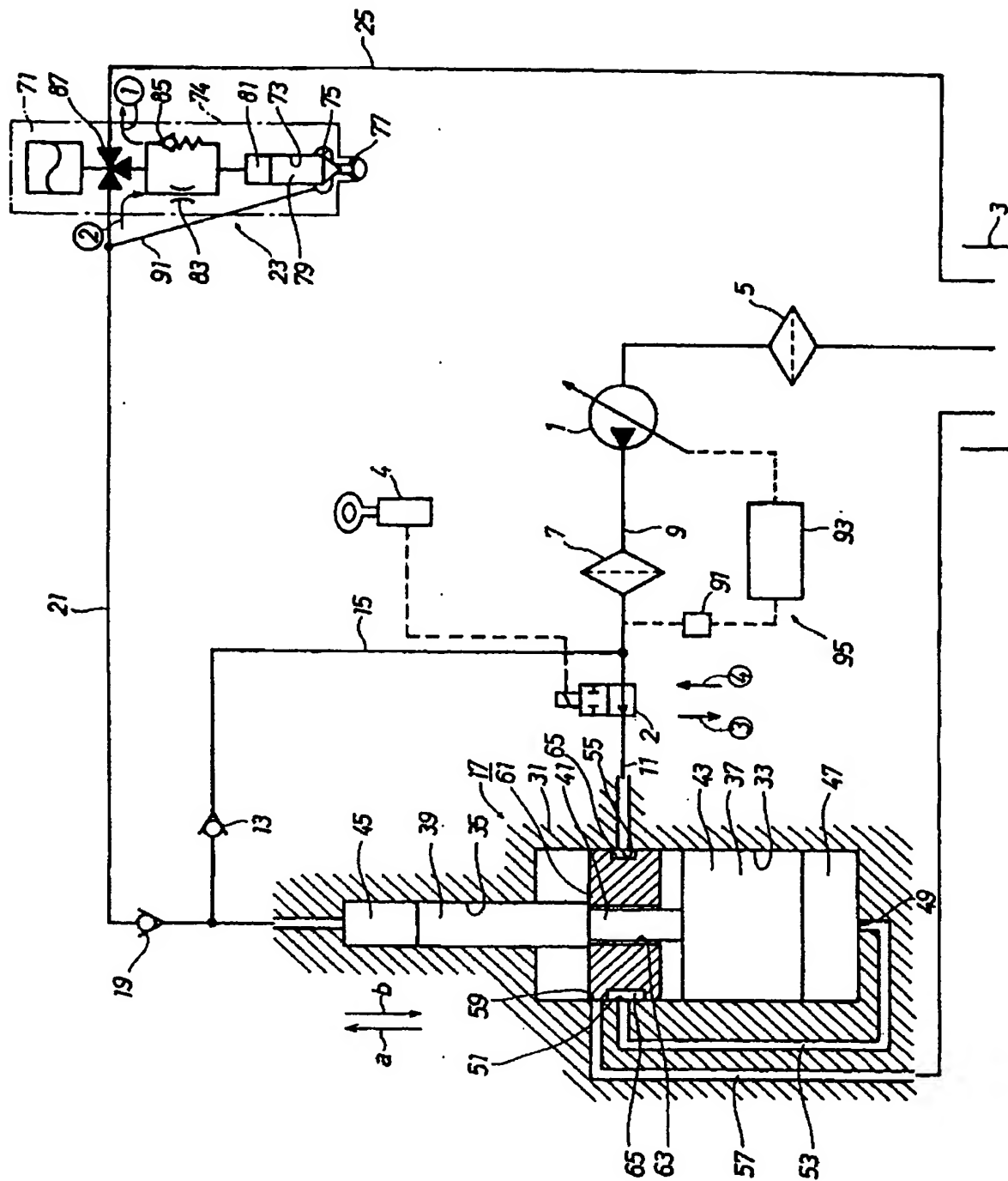
[Fig. 5]



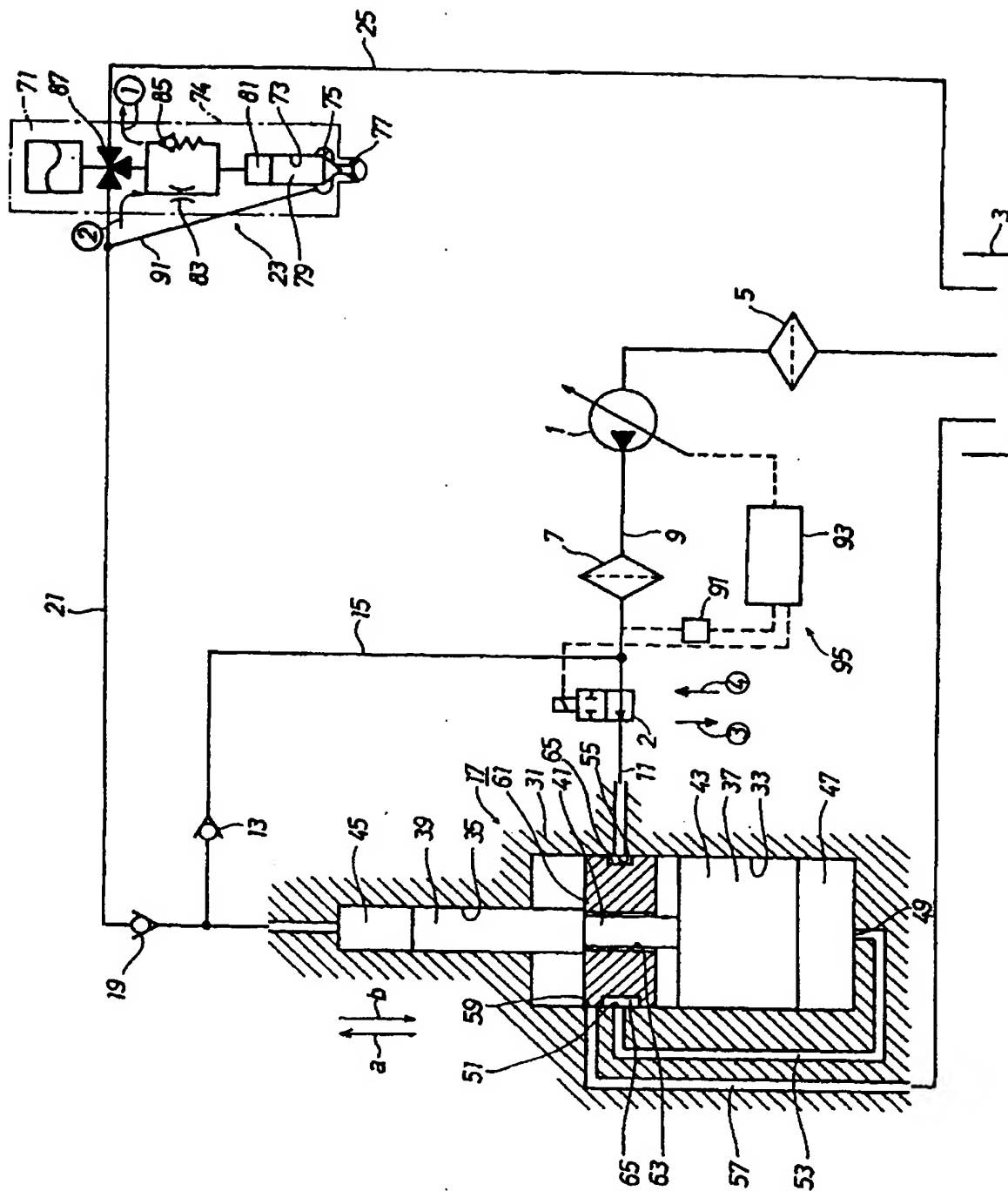
[Fig. 7]



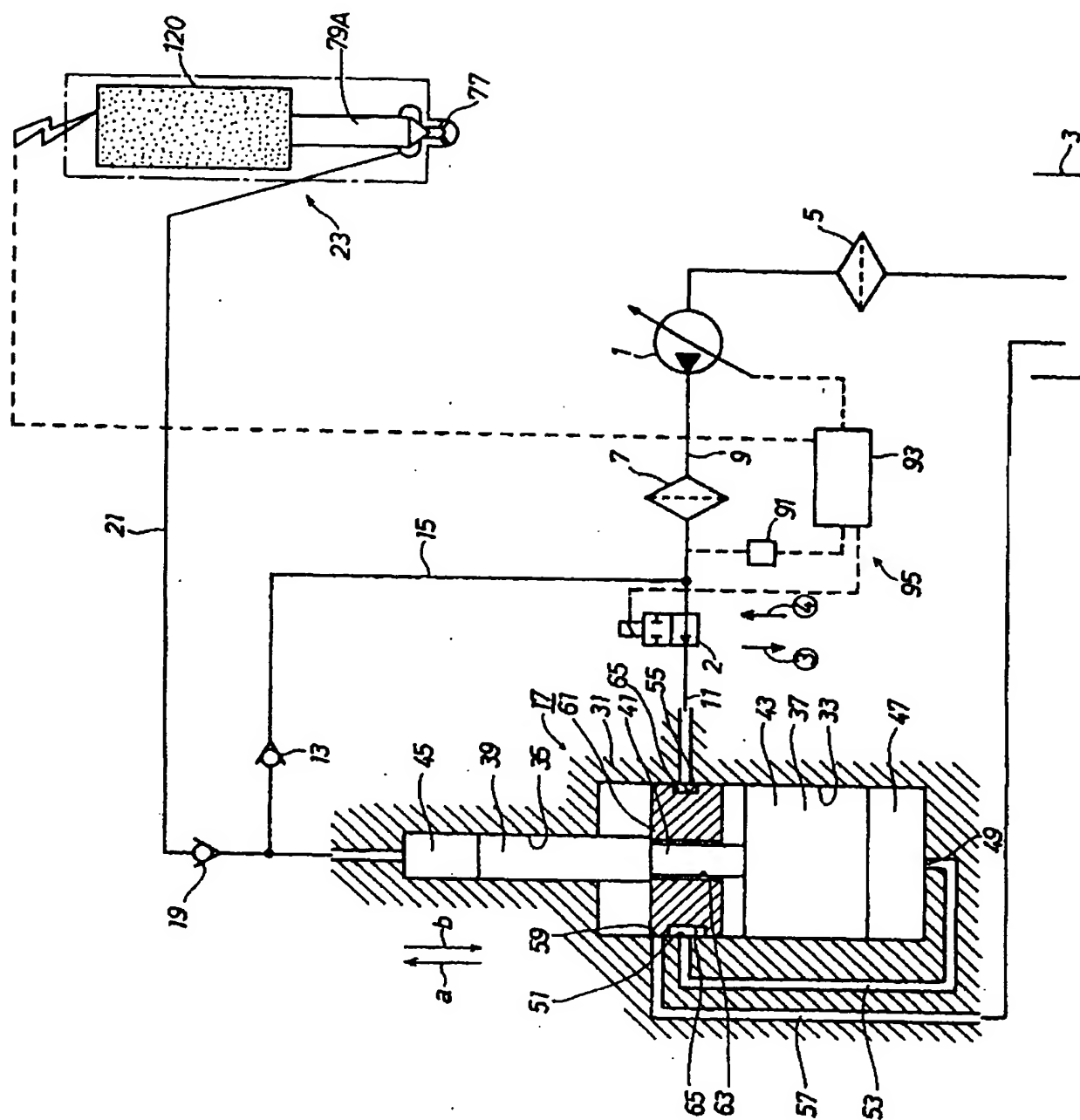
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Translation done.]